

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



94S0826-CRI / IDS

RECEIVED
JUN 25 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

(2-2-4) Prior art document 1 (Jpn. Pat. Appln. KOKAI

Publication No. 2-229476) discloses the following:

(Disclosure 1) Claims 1 and 2 disclose "a buffer layer formed of aluminium nitride (AlN) and provided on a sapphire substrate, said buffer layer being grown at a temperature from 400 to 900°C until it has a thickness in the range of 100 to 500Å, and having a wurtzite structure wherein an amorphous crystal contains microcrystal particles and polycrystalline particles in a mixed state.

(Disclosure 2) The upper right column on page 4 of the publication reads "the N layer 52 is in the pit-generated state when the buffer layer 51 is not thicker than 100Å. The N layer 52 is in the same state when the buffer layer 51 is not thinner than 500Å. To obtain an N layer with improved crystallinity, therefore, the thickness of the AlN buffer layer 51 is preferably within the range of 100 to 500Å.

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

平2-229476

⑮ Int.Cl.³

H 01 L 33/00
21/205
21/86

識別記号

A

庁内整理番号

7733-5F
7739-5F
7739-5F

⑰ 公開 平成2年(1990)9月12日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑱ 発明の名称 窒化ガリウム系化合物半導体の気相成長方法及び発光素子

⑲ 特 願 平1-50458

⑳ 出 願 平1(1989)3月1日

⑳ 発 明 者	真 部 勝 英	愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
㉑ 発 明 者	加 藤 久 喜	愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
㉒ 発 明 者	赤 崎 勇	愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし) 名古屋大学内
㉓ 発 明 者	平 松 和 政	愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし) 名古屋大学内
㉔ 発 明 者	天 野 浩	愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし) 名古屋大学内
㉕ 出 願 人	豊田合成株式会社	愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地
㉖ 出 願 人	名古屋大学長	愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし)
㉗ 出 願 人	新技術開発事業団	東京都千代田区永田町2丁目5番2号
㉘ 代 理 人	弁理士 藤 谷 修	

明 細 書

1. 発明の名称

窒化ガリウム系化合物半導体の気相成長方法及び発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) 有機金属化合物ガスを用いてサファイア基板上に窒化ガリウム系化合物半導体薄膜 ($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む) を気相成長させる方法において、

サファイア基板上に、成長温度400～900℃で膜厚100～500Åに成長され、結晶構造を無定形結晶中に微結晶又は多結晶又の混在したウルツァイト構造とする窒化アルミニウム(AlN)から成るバッファ層を設け、

前記バッファ層上に窒化ガリウム系化合物半導体 ($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む) を成長させることを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体の気相成長方法。

(2) サファイア基板と、発光層としての窒化ガリウム系化合物半導体薄膜 ($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む) を有する発光素子において、

N ; $x=0$ を含む) を有する発光素子において、

前記サファイア基板上に、成長温度400～900℃で膜厚100～500Åに成長され、結晶構造を無定形結晶中に微結晶又は多結晶又の混在したウルツァイト構造とする窒化アルミニウム(AlN)から成るバッファ層を設け、

前記バッファ層上に窒化ガリウム系化合物半導体 ($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む) を成長させることを特徴とする発光素子。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は窒化ガリウム系化合物半導体の製法及び発光素子の構造に関する。

【従来技術】

従来、有機金属化合物気相成長法(以下「MOVPE」と記す)を用いて、窒化ガリウム系化合物半導体 ($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む) 薄膜をサファイア基板上に気相成長させることや、その窒化ガリウム系化合物半導体薄膜を発光層とする発光素子が研究されている。

窒化ガリウム系化合物半導体の単結晶ウエハーが容易に得られないことから、窒化ガリウム系化合物半導体をそれと格子定数の近いサファイア基板上にエピタキシャル成長させることが行われている。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、サファイアと発光層としての窒化ガリウム系化合物半導体との格子不整合や、ガリウムと窒素の蒸気圧が大きく異なるため、良質な窒化ガリウム系化合物半導体結晶が得られないという問題があり、このため、青色発光の発光効率の高い発光素子が得られなかった。

したがって、本発明は、上記の課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、サファイア基板上に成長させる窒化ガリウム系化合物半導体の結晶性を向上させると共に発光効率の高い青色の発光素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第1発明の構成は、

微とする。

【作用及び効果】

サファイア基板上に、成長温度400～900℃で膜厚100～500Åに成長され、結晶構造を無定形結晶中に微結晶又は多結晶又は混在したウルツァイト構造とする窒化アルミニウム(AlN)から成るバッファ層を設けたため、そのバッファ層上に成長する窒化ガリウム系化合物半導体の結晶性が良くなった。又、本発明の発光素子は、同様の構成のバッファ層を設けたため、青色発光特性が改善された。

【実施例】

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明を実施するための気相成長装置の構成を示した断面図である。

石英管10はその左端でリング15でシールされてフランジ14に当接し、緩衝材38と固定具39を用い、ボルト46、47とナット48、

49等により数箇所にてフランジ14に固定され

有機金属化合物ガスを用いてサファイア基板上に窒化ガリウム系化合物半導体薄膜($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む)を気相成長させる方法において、サファイア基板上に、成長温度400～900℃で膜厚100～500Åに成長され、結晶構造を無定形結晶中に微結晶又は多結晶又は混在したウルツァイト構造とする窒化アルミニウム(AlN)から成るバッファ層を設け、そのバッファ層上に窒化ガリウム系化合物半導体($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む)を成長させることを特徴とする。

又、第2発明の構成は、サファイア基板と、発光層としての窒化ガリウム系化合物半導体薄膜($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む)を有する発光素子において、前記サファイア基板上に、成長温度400～900℃で膜厚100～500Åに成長され、結晶構造を無定形結晶中に微結晶又は多結晶又は混在したウルツァイト構造とする窒化アルミニウム(AlN)から成るバッファ層を設け、前記バッファ層上に窒化ガリウム系化合物半導体($Al_xGa_{1-x}N$; $x=0$ を含む)を成長させることを特

ている。又、石英管10の右端はリング40でシールされてフランジ27に螺子締固定具41、42により固定されている。

石英管10で囲われた内室11には、反応ガスを導くライナー管12が配設されている。そのライナー管12の一端13はフランジ14に固設された保持プレート17で保持され、その他端16の底部18は保持脚19で石英管10に保持されている。

石英管10のX軸方向に垂直なライナー管12の断面は、第2図～第5図に示すように、X軸方向での位置によって異なる。即ち、反応ガスはX軸方向に流れるが、ガス流の上流側では円形であり、下流側(X軸正方向)に進むに従って、紙面に垂直な方向(Y軸方向)を長軸とし、長軸方向に拡大され、短軸方向に縮小された楕円形状となり、サセプタ20を載置するやや上流側のA位置では上下方向(Z軸)方向に薄くY軸方向に長い偏平楕円形状となっている。A位置におけるIV-IV矢視方向断面図における開口部のY軸方向の長

さは 7.0mm であり、2 軸方向の長さは 1.2mm である。

ライナー 12 の下流側には、サセプタ 20 を載置する X 軸に垂直な断面形状が長方形の試料載置室 21 が一体的に連設されている。その試料載置室 21 の底部 22 にサセプタ 20 が載置される。そのサセプタ 20 は X 軸に垂直な断面は長方形であるが、その上面 23 は X 軸に対して緩やかに Z 軸正方向に傾斜している。そのサセプタ 20 の上面 23 に試料、即ち、長方形のサファイア基板 50 が載置されるが、そのサファイア基板 50 とそれに面するライナー管 12 の上部管壁 24 との間隙は、上流側で 12mm、下流側で 4mm である。

サセプタ 20 には操作棒 26 が接続されており、フランジ 27 を取り外してその操作棒 26 により、サファイア基板 50 を載置したサセプタ 20 を試料載置室 21 へ設置したり、結晶成長の終わった時に、試料載置室 21 からサセプタ 20 を取り出せるようになっている。

又、ライナー管 12 の上流側には、第 1 ガス管

28 が開口し、第 2 ガス 29 は端部で封止されて第 1 ガス管 28 を覆っている。そして、それらの両管 28、29 は同軸状に 2 重管構造をしている。第 1 ガス管 28 の第 2 ガス管 29 から突出した部分と第 2 ガス管 29 の側周部には、多数の穴 30 が開けられており、第 1 ガス管 28 と第 2 ガス管 29 により導入された反応ガスは、それぞれ、多数の穴 30 を介してライナー管 12 の内部に吹出される。そして、そのライナー管 12 の内部で、両反応ガスは初めて混合される。

その第 1 ガス管 28 は第 1 マニホールド 31 に接続され、第 2 ガス管 29 は第 2 マニホールド 32 に接続されている。そして、第 1 マニホールド 31 には NH₃ の供給系統 H とキャリアガスの供給系統 I とトリメチルガリウム（以下「TMG」と記す）の供給系統 J とトリメチルアルミニウム（以下「TMA」と記す）の供給系統 K とが接続され、第 2 マニホールド 32 にはキャリアガスの供給系統 L とジエチル亜鉛（以下「DEZ」と記す）の供給系統 M とが接続されている。

又、石英管 10 の外周部には冷却水を循環させる冷却管 33 が形成され、その外周部には高周波電界を印加するための高周波コイル 34 が配設されている。

又、ライナー管 12 はフランジ 14 を介して外部管 35 と接続されており、その外部管 35 からはキャリアガスが導入されるようになっている。

又、試料載置室 21 には、側方から導入管 36 がフランジ 14 を通過して外部から伸びており、その導入管 36 内に試料の温度を測定する熱電対 43 とその導線 44、45 が配設されており、試料温度を外部から測定できるように構成されている。

このような装置構成により、第 1 ガス管 28 で導かれた NH₃ と TMG と TMA と H₂ との混合ガスと、第 2 ガス管 29 で導かれた DEZ と H₂ との混合ガスがそれらの管の出口付近で混合され、その混合反応ガスはライナー管 12 により試料載置室 21 へ導かれ、サファイア基板 50 とライナ

管 12 の上部管壁 24 との間で形成された間隙

を通過する。この時、サファイア基板 50 上の反応ガスの流れが均一となり、場所依存性の少ない良質な結晶が成長する。

N 型の Al_xGa_{1-x}N 薄膜を形成する場合には、第 1 ガス管 28 だけから混合ガスを流出させれば良く、I 型の Al_xGa_{1-x}N 薄膜を形成する場合には、第 1 ガス管 28 と第 2 ガス管 29 とからそれぞれの混合ガスを流出させれば良い。I 型の Al_xGa_{1-x}N 薄膜を形成する場合には、ドーパントガスである DEZ は第 1 ガス管 28 から放出する反応ガスとサファイア基板 50 の近辺のライナー管 12 の内部で初めて混合されることになる。そして、DEZ はサファイア基板 50 に吹き付けられ熱分解し、ドーパント元素は成長する Al_xGa_{1-x}N にドーピングされて、I 型の Al_xGa_{1-x}N が得られる。この場合、第 1 ガス管 28 と第 2 ガス管 29 とで分離して、反応ガスとドーパントガスがサファイア基板 50 の付近まで導かれるので、良好なドーピングが行われる。

次に本装置を用いて、サファイア基板 50 上に

次のようにして結晶成長をおこなった。

まず、有機洗浄及び熱処理により洗浄した(0001)面を主面とする単結晶のサファイア基板50をサセプタ20に装着する。次に、 H_2 を0.3ℓ/分で、第1ガス管28及び第2ガス管29及び外部管35を介してライナー管12に流しながら、温度1100℃でサファイア基板50を気相エッチングした。次に温度を650℃まで低下させて、第1ガス管28から H_2 を3ℓ/分、 NH_3 を2ℓ/分、15℃のTMAを50cc/分で2分間供給した。

この成長工程で、第6図に示すように、AℓNのパッファ層51が約300Åの厚さに形成された。このパッファ層のRHEED像を測定した。その結果を第7図に示す。第7図のRHEED像から、結晶構造は非単結晶、即ち、アモルファス、微結晶、多結晶となっていることが理解される。

又、上記装置を用いて他のサファイア基板上に成長温度650℃で膜厚を50~1000Å範囲で変化させて、各種のAℓNのパッファ層を形成した。そ

厚300ÅのAℓNのパッファ層を成長温度を300~1200℃の範囲で変化させて、各種成長させた。そして、同様にAℓNのパッファ層のRHEED像を測定した。その結果を第12図(a),(b)に示す。このことから、成長温度が300℃以下であるとAℓNパッファ層の所望の膜厚が得られず、成長温度が900℃以上となるとAℓNの結晶化が進んでしまい所望の膜質が得られないことが分る。

更に、上記の膜厚300ÅのAℓNのパッファ層を成長温度300~1200℃の範囲で成長させた各種試料に対し、さらにAℓNのパッファ層上に、上記と同一条件で、膜厚約7μmのN型のGa_{0.5}Nから成るN層を成長させた。そして、このN層のSEM像及びRHEED像を測定した。その結果を第13図(a),(b)、第14図(a),(b)に示す。SEM像の倍率は3700倍である。AℓNのパッファ層の成長温度を400℃より低くすると、N型のGa_{0.5}Nから成るN層はピットが発生した結晶となり、AℓNのパッファ層の成長温度を900℃以上とすると、六角形のモホロジーをもつ結晶となる。その結果か

の時の表面のRHEED像を測定した。その結果を第8図(a),(b)に示す。膜厚が100Å以下だと単結晶性が強く、膜厚が500Å以上だと多結晶性が強くなっている。又、AℓNのパッファ層の膜厚が50~1000Å範囲の上記の各種の試料において、試料温度を970℃に保持し、第1ガス管28から H_2 を2.5ℓ/分、 NH_3 を1.5ℓ/分、-15℃のTMGを100cc/分で60分間供給し、第9図に示すように、膜厚約7μmのN型のGa_{0.5}Nから成るN層52をそれぞれ形成した。そして、このN層52のSEM像及びRHEED像を測定した。その結果を第10図(a),(b)、第11図(a),(b)に示す。SEM像の倍率は4100倍である。パッファ層51の膜厚が100Å以下だとN層52はピットの発生した状態となり、パッファ層51の膜厚が500Å以上においてもN層52は100Å以下と同じ状態となる。従って、結晶性の良いN層を得るには、AℓNのパッファ層51の膜厚は100~500Åの範囲が望ましい。

又、他の試料として、サファイア基板上に、膜

ら、結晶性の良いN層を得るには、AℓNのパッファ層の成長温度は400~900℃が望ましいことが分る。

尚、上記の実験により、AℓNのパッファ層の結晶構造は、無定形構造の中に、多結晶又は微結晶が混在したウルツァイト構造であるときに、その上に成長するGa_{0.5}N層の結晶性が良くなることが分かった。そして、その多結晶又は微結晶の存在割合は1~90%が良いことや、その大きさは0.1μm以下であることが望ましいことが分かった。このような結晶構造のAℓNのパッファ層の形成は、膜厚や成長温度が上記条件の他、反応ガス流量として15℃のTMAが0.1~1000cc/分、 NH_3 が100cc~10ℓ/分、 H_2 が1ℓ~50ℓ/分の範囲で行ったが、いずれもウルツァイト構造が得られた。

次に、発光ダイオードの作成方法について説明する。

次に本装置を用いて、第15図に示す構成に、サファイア基板60上に次のようにして結晶成長

をおこなった。

上記と同様にして、単結晶のサファイア基板60上に、成長温度650℃で、第1ガス管28からH₂を3ℓ/分、NH₃を2ℓ/分、15℃のTMAを500cc/分で1分間供給して350ÅのAℓNのパッファ層61を形成した。次に、1分経過した時にTMAの供給を停止して、サファイア基板60の温度を970℃に保持し、第1ガス管28からH₂を2.5ℓ/分、NH₃を1.5ℓ/分、-15℃のTMGを100cc/分で60分間供給し、膜厚約7μmのN型のGa_{0.5}Nから成るN層62を形成した。そのN層62の形成されたサファイア基板60を気相成長装置から取り出し、N層62の主面にホトレジストを塗布して所定パターンマスクを使って露光した後エッチングを行って所定パターンのホトレジストを得た。次に、このホトレジストをマスクにして膜厚100Å程度のSiO₂膜63をパターン形成した。その後、ホトレジストを除去しSiO₂膜63のみがパターン形成されたサファイア基板60を洗浄後、再度、サセ

プタ20に装着し気相エッチングした。そして、サファイア基板60の温度を970℃に保持し、第1ガス管28からは、H₂を2.5ℓ/分、NH₃を1.5ℓ/分、-15℃のTMGを100cc/分供給し、第2ガス管29からは、30℃のDEZを500cc/分で5分間供給して、I型のGa_{0.5}Nから成るI層64を膜厚1.0μmに形成した。この時、Ga_{0.5}Nの露出している部分は、単結晶のI型のGa_{0.5}Nが成長しI層64が得られるが、SiO₂膜63の上には多結晶のGa_{0.5}Nから成る導電層65が形成される。その後、反応室20からサファイア基板60を取り出し、I層64と導電層65の上にアルミニウム電極66、67を蒸着し、サファイア基板60を所定の大きさにカッティングして発光ダイオードを形成した。この場合、電極66はI層64の電極となり、電極67は導電層65と極めて薄いSiO₂膜63を介してN層62の電極となる。そして、I層64をN層62に対し正電位とすることにより、接合面から光が発光する。

このようにして得られた発光ダイオードは発光波長485nmで、光度10mcdであった。AℓNパッファ層を単結晶で形成したものに比べて、発光光度において、10倍の改善が見られた。

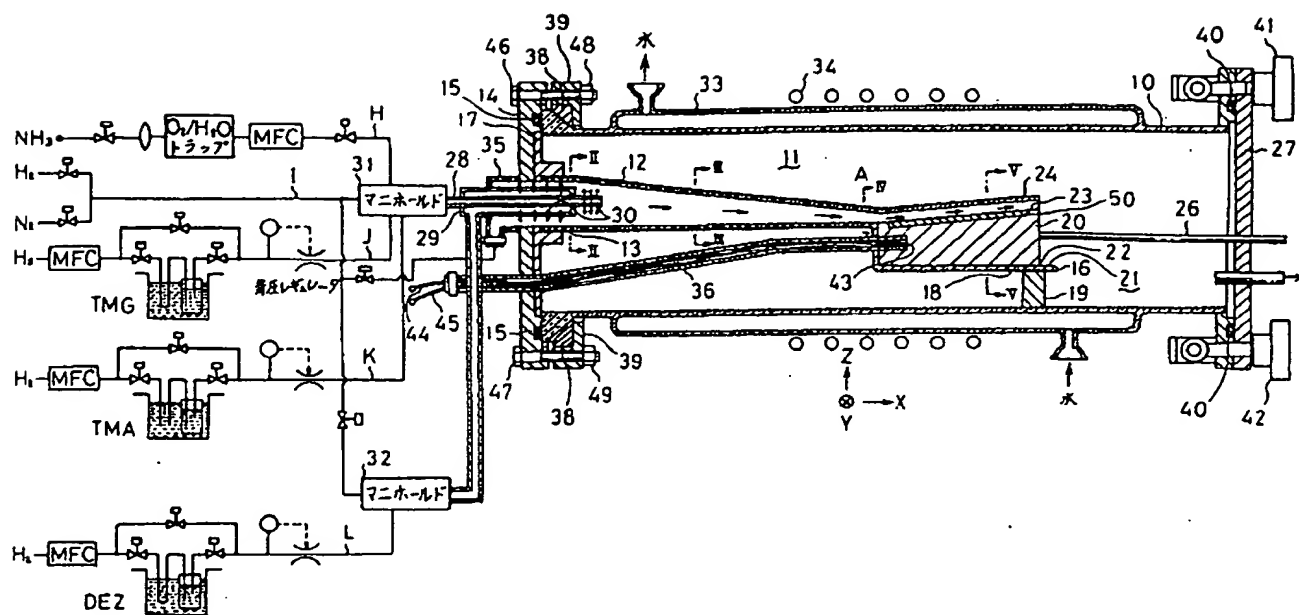
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施するのに使用した気相成長装置の構成図、第2図、第3図、第4図、第5図はその装置のライナー管の断面図、第6図は結晶成長される半導体の構成を示した断面図、第7図はAℓNのパッファ層のRHEEDによる結晶構造を示した写真、第8図はAℓNのパッファ層の膜厚を変化させたときのAℓNのパッファ層のRHEEDによる結晶構造を示した写真、第9図はN型Ga_{0.5}N層の成長した半導体の構造を示した断面図、第10図、第11図はAℓNのパッファ層の膜厚を変化させて、そのパッファ層上に成長させたGa_{0.5}N層の顕微鏡(SEM)による結晶構造を示した写真、及びRHEEDによる結晶構造を示した写真、第12図は成長温度を変化させて成長させたAℓNパッファ層のRHEEDによる結晶構造を示した写真、

第13図、第14図は成長温度を変化させて成長させた各種のAℓNパッファ層上に成長させたGa_{0.5}N層の顕微鏡(SEM)による結晶構造を示した写真、及びRHEEDによる結晶構造を示した写真、第15図は発光ダイオードを作成する場合の結晶構造を示した断面図である。

- | | | | |
|--------|-----------------------|--------|----------|
| 10 | 石英管 | 12 | ライナー管 |
| 20 | サセプタ | 21 | 試料載置室 |
| 28 | 第1ガス管 | 29 | 第2ガス管 |
| 50, 60 | サファイア基板 | | |
| 51, 61 | AℓNパッファ層 | | |
| 52, 62 | N層 | 53, 63 | I層 |
| 64 | 導電層 | 65, 66 | 電極 |
| H | NH ₃ の供給系統 | | |
| I | キャリアガスの供給系統 | | |
| J | TMGの供給系統 | K | TMAの供給系統 |
| L | DEZの供給系統 | | |

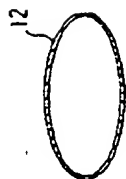
特許出願人 豊田合成株式会社
同 新技術開発事業団



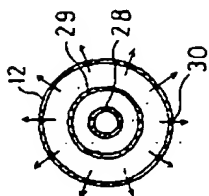
第 1 図



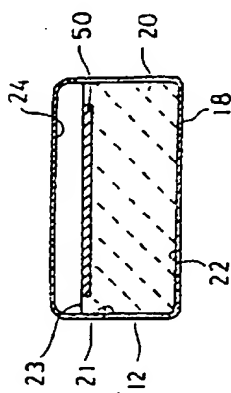
第 4 図



第 3 図

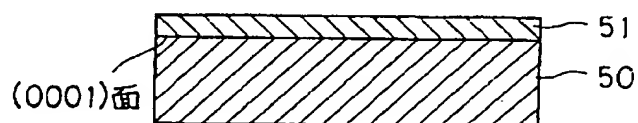


第 2 図

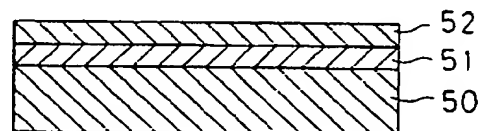


第 5 図

第 6 図



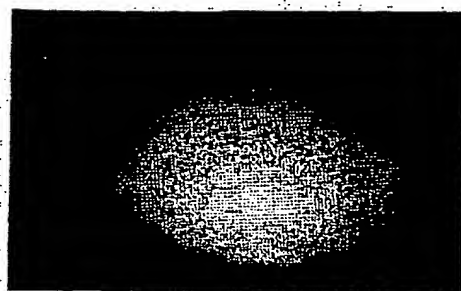
第 9 図



第7図



第12図

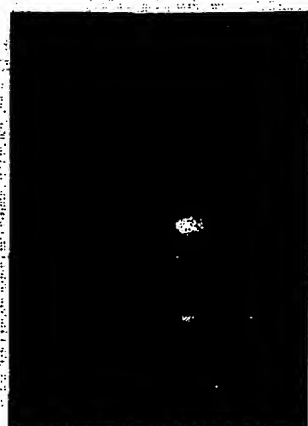


(a) AlNの成長温度 300°C

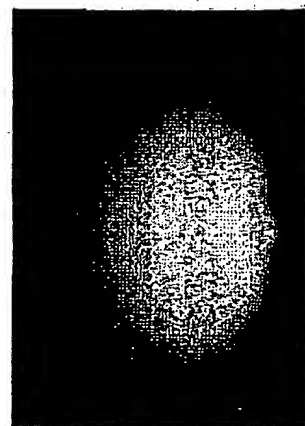


(b) AlNの成長温度 1000°C

第8図

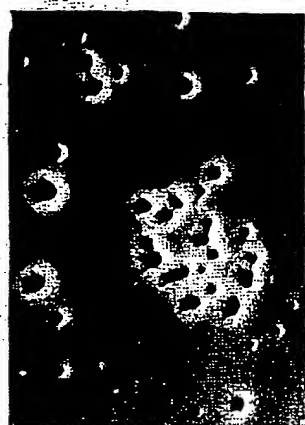


(a) AlNの膜厚 50Å



(b) AlNの膜厚 1000Å

第10図



(a) $\times 4100$
AlNの膜厚 50\AA



(b) $\times 4100$
AlNの膜厚 1000\AA

第11図

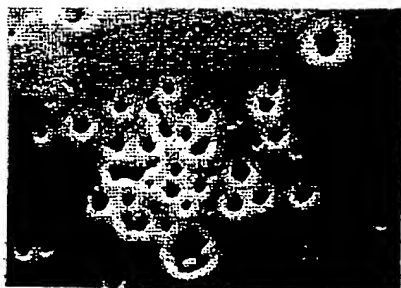


(a) AlNの膜厚 50\AA



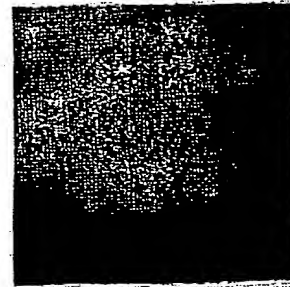
(b) AlNの膜厚 1000\AA

第13図



(a) x3700
AlNの成長温度350°C

第14図



(a) AlNの成長温度350°C



(b) x3700
AlNの成長温度1000°C



(b) AlNの成長温度1000°C

第15図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-229476
 (43) Date of publication of application : 07.09.1993

(51) Int. Cl. B63B 9/00

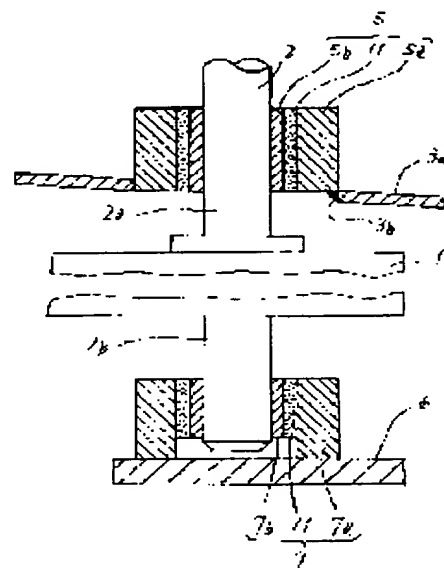
(21) Application number : 04-035477 (71) Applicant : JAPAN HAMUWAAJI KK
 (22) Date of filing : 24.02.1992 (72) Inventor : TOMITA YUKIO

(54) INSTALLATION METHOD FOR RUDDER FOR MARINE VESSEL

(57) Abstract:

PURPOSE: To install a rudder shaft upright without alignment boring by injecting resinous material hardening with time in a place between the outer circumferential surface of each bearing bush and the inner circumferential surface of each bearing boss, and thereby fixing the position of each bearing bush in the radial direction within each bearing boss as the material is hardened.

CONSTITUTION: An intermediate bearing 5 has a bearing boss 5a fixed onto the through hole section 3b of a hull 3a, and a lower bearing 7 has a bearing boss 7a fixed onto a shoe piece 6 so as to be provided. Bearing bushes 5b and 7b are loosely engaged with the inside of each bearing boss 5a and 7a respectively with an appropriate gap maintained, the upper and lower rudder shafts 2a and 2b of a rudder shaft 2 are inserted into each bearing bush 5b and 7b so as to be engaged therewith respectively. Moreover, resinous material 11 hardening with time is injected into a gap between the inner diameter of each bearing boss 5a and 7a and the outer diameter of each bearing bush 5b and 7b. And the positions of the bearing bushes 5b and 7b are fixed in the radial direction with the material 11 hardened. As a result, the axial center of the rudder shaft 2 can be completely aligned with the axial centers of the bearing bushes 5b and 7b without centering both the shaft and each bush.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.1992
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.01.1995
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)9月7日

R 7312-3D

- | | | | | | |
|----------|------|--------|----|-----|--------|
| 2 | ---- | 舵軸 | 6 | --- | シューピース |
| 3 | ---- | 船体 | 7 | --- | 下部軸受 |
| 3 a | ---- | 船殻 | 11 | --- | 樹脂材 |
| 5 | ---- | 中間軸受 | | | |
| 5 a, 7 a | --- | 軸受ボス | | | |
| 5 b, 7 b | --- | 軸受ブッシュ | | | |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸受ボスをその軸心が装着対象の舵軸の軸心にほぼ一致するように船体固定構造物に固設し、前記軸受ボスに遊嵌する軸受ブッシュを前記舵軸に装着し、前記舵軸を前記軸受ブッシュが前記軸受ボス内に位置するように挿入配置し、前記軸受ブッシュの外周面と軸受ボスの内周面との間に経時硬化性の樹脂材を注入し、硬化した前記樹脂材によって軸受ボス内における軸受ブッシュの半径方向位置を固定することを特徴とする船舶用舵の取付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、船舶用舵の取付方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の船舶において、図 6 に示すように、舵板 1 を固定した舵軸 2 は上端を船体 3 の内部に配置した舵取機 4 のスラスト軸受（図示せず）で軸心方向に支承している。また、舵軸 2 は上部途中を船殻 3 a の貫通部 3 b に設けた中間軸受 5 で支承するとともに、下端をシューピース 6 に設けた下部軸受 7 で支承して水平方向に保持している。さらに、中間軸受 5 および下部軸受 7 は船殻 3 a に固定した軸受ボス 5 a、7 a と軸受ボス 5 a、7 a 内に配置した軸受ブッシュ 5 b、7 b とで構成しており、軸受ブッシュ 5 b、7 b に舵軸 2 を挿嵌させている。

【0003】 この舵軸 2 を中間軸受 5 および下部軸受 7 を挿嵌するときには、軸受ブッシュ 5 b、7 b の軸心を一直線上に揃えて舵軸 2 を真直に保持する必要がある。このために従来は、軸受ボス 5 a、7 a 内に軸受ブッシュ 5 b、7 b を配置した後に、軸受ブッシュ 5 b、7 b に対して芯出しボーリング加工を行っていた。

【0004】 尚、シューピース 6 を設けない船舶もあるが、その場合においても、軸受ブッシュ 5 b に対する芯出しボーリング加工は同様に行う必要があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した従来の舵の取付構造においては、軸受ブッシュ 5 b、7 b に対する芯出しボーリング加工の作業が極めて煩雑で、作業工数の増大によって舵軸 2 の取付作業の能率低下を招いて工期が長くなり、取付費用が高くなる問題があった。また、シューピース 6 を装備する船舶ではシューピース 6 が舵の装着作業を阻害し、作業能率の低下、工期の長期化、作業コストの高騰を招く問題があった。

【0006】 本発明は上記課題を解決するもので、芯出しボーリング作業を伴うことなく舵軸を真直に取り付けることができる船舶用舵の取付方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため

に本発明の船舶用舵の取付構造は、軸受ボスをその軸心が装着対象の舵軸の軸心にほぼ一致するように船体固定構造物に固設し、前記軸受ボスに遊嵌する軸受ブッシュを前記舵軸に装着し、前記舵軸を前記軸受ブッシュが前記軸受ボス内に位置するように挿入配置し、前記軸受ブッシュの外周面と軸受ボスの内周面との間に経時硬化性の樹脂材を注入し、硬化した前記樹脂材によって軸受ボス内における軸受ブッシュの半径方向位置を固定する構成としたものである。

10 【0008】

【作用】 上記構成により、予め舵軸に装着した状態の軸受ブッシュを樹脂材を介して軸受ボスに固定するので、装着に際し改めて舵軸と軸受ブッシュの芯出しを行う必要がなくなり、舵軸を支承する軸受ブッシュに対して、多くの作業工数とコスト並びに長い工期を要する煩雑な芯出しボーリング加工を施す必要がない。

【0009】 また、下部舵軸をシューピースで支承する船舶においては、シューピースを船体に取り付けた状態で芯出しボーリング加工を施す必要がないので、シューピースを取り付けない状態で船体に対する舵の装着作業を行うことができ、舵の装着後に、下部舵軸を支承するシューピースを船体に取り付け、シューピースに設けた軸受ボスと下部舵軸に設けた軸受ブッシュとの間に経時硬化性の樹脂材を注入することにより、シューピースに対する下部舵軸の位置決めを行うことが可能である。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図 6 において説明した部材と同様の作用を行う部材については同一番号を付して説明を省略する。図 1 において、中間軸受 5 は船殻 3 a の貫通部 3 b に軸受ボス 5 a を固定して設けてあり、下部軸受 7 は軸受ボス 7 a をシューピース 6 に固定して設けてある。この軸受ボス 5 a および 7 a の内部には軸受ブッシュ 5 b および 7 b が多少の軸心ずれを許容できるように適当間隙をあけて遊嵌しており、軸受ブッシュ 5 b、7 b にはそれぞれ舵軸 2 の上部舵軸 2 a および下部舵軸 2 b が挿嵌している。また、軸受ボス 5 a、7 a の内径と軸受ブッシュ 5 b、7 b の外径との差によって生じるそれぞれの間隙には経時硬化性の樹脂材 11 を注入しており、樹脂材 11 によって軸受ボス 5 a、7 a と軸受ブッシュ 5 b、7 b がそれぞれ一体化している。

【0011】 上記構成における舵の装着手順を説明する。まず、軸受ボス 5 a、7 a を各々の軸心が舵軸 2 の軸心にほぼ一致するように、貫通部 3 b およびシューピース 6 にそれぞれ固定する。しかる後に、予め軸受ブッシュ 5 b、7 b をそれぞれ装着した上部舵軸 2 a および下部舵軸 2 b を軸受ボス 5 a、7 a にそれぞれ挿嵌し、軸心方向において軸受ブッシュ 5 b、7 b が軸受ボス 5 a、7 a 内にそれぞれ位置するように仮固定した状態で、軸受ブッシュ 5 b、7 b の外周面と軸受ボス 5 a、

7 a の内周面とのそれぞれの間に経時硬化性の樹脂材 1 1 を注入し、硬化した樹脂材 1 1 によって軸受ボス 5 a, 7 a 内における軸受ブッシュ 5 b, 7 b のそれぞれの半径方向位置を固定する。

【 0 0 1 2 】尚、予めシューピース 6 を船体部材から切り離した状態にしておいてから舵を装着する場合の手順として、まず軸受ボス 5 a を、その軸心が舵軸 2 の軸心にはほぼ一致するように、貫通部 3 b に固定する。しかる後に、予め上部舵軸 2 a に軸受ブッシュ 5 b を装着した舵軸 2 を、軸受ブッシュ 5 b が軸心方向において軸受ボス 5 a 内に位置するように、軸受ボス 5 a に挿嵌し、その位置で軸受ブッシュ 5 b を仮固定する。そして、舵軸 2 を舵取機 4 に回動自在に固定する。

【 0 0 1 3 】次に、予め船体部材から切り離してあるシューピース 6 に軸受ボス 7 a を、その軸心が舵軸 2 の軸心とほぼ一致する位置に固定する。続いて、軸受ブッシュ 7 b を下部舵軸 2 b に装着した状態でシューピース 6 に固定した軸受ボス 7 a を、軸受ブッシュ 7 b が軸心方向において軸受ボス 7 a 内に位置するように、軸受ブッシュ 7 b に下方から挿嵌し、その状態で軸受ブッシュ 7 b を仮固定するとともに、シューピース 6 を船体固定部材に溶接固定する。

【 0 0 1 4 】上記状態において、軸受ブッシュ 5 b, 7 b の外周面と軸受ボス 5 a, 7 a の内周面とのそれぞれの間に経時硬化性の樹脂材 1 1 を注入し、硬化した樹脂材 1 1 によって軸受ボス 5 a, 7 a 内における軸受ブッシュ 5 b, 7 b のそれぞれの半径方向位置を固定する。

【 0 0 1 5 】したがって、装着に際し改めて舵軸 2 と軸受ブッシュ 5 b, 7 b の芯出しを行なわずとも、軸受ブッシュ 5 b, 7 b をその軸心が舵軸 2 の軸心と完全に一致した状態で船殻 3 a およびシューピース 6 に固定することができ、従来のように舵軸 2 を支承する軸受ブッシュ 5 b, 7 b に対して煩雑な芯出しボーリング加工を施す必要がない。

【 0 0 1 6 】図 2 は本発明の他の実施例を示すものであり、中間軸受 5 と下部軸受 7 は基本的に同様の構造であるので、ここでは中間軸受 5 について説明する。図 2 において、軸受ブッシュ 5 b の外周にはスリーブ 1 2 を軸心方向に摺動自在に介在させてあり、スリーブ 1 2 の外周面と軸受ボス 5 a の内周面との間に生じる隙間に経時硬化性の樹脂材 1 1 を注入し、樹脂材 1 1 によってスリーブ 1 2 と軸受ボス 5 a を一体的に固定している。

【 0 0 1 7 】この構成によれば、仮に軸受ブッシュ 5 b が損傷もしくは摩耗した場合に、スリーブ 1 2 を軸受ボス 5 a に固定した状態のままに軸受ブッシュ 5 b を引き抜くことができ、軸受ブッシュ 5 b を容易に交換することができる。

【 0 0 1 8 】また、図 3 に示すように、軸受ボス 5 a とスリーブ 1 2 の隙間の下方開口を塞ぐように、トレイ板

1 3 を軸受ボス 5 a の下面に取り付け、経時硬化性の樹脂材 1 1 を注入するときに、流動状態の樹脂材 1 1 の滴れを防ぐことにより、樹脂材 1 1 の注入作業を容易に行うことができる。

【 0 0 1 9 】図 4 ～図 5 は本発明のさらに他の実施例を示すものである。図 4 ～図 5 において、中間軸受 2 1 は軸受ボス 2 1 a を船尾船殻 2 2 に固定して設けており、軸受ボス 2 1 a の内部には舵軸 2 3 に挿嵌する軸受ブッシュ 2 1 b を設けている。

【 0 0 2 0 】そして、舵軸 2 3 の下端に舵板 2 4 を油圧締付、溶接もしくはキー止めによって固設してあり、舵板 2 4 の下端には下部ピントル 2 5 を溶接固定している。この下部ピントル 2 5 を支承するためのシューピース 2 6 を船体に溶接固定しており、シューピース 2 6 には下部軸受 2 7 を設けている。この下部軸受 2 7 はシューピース 2 6 に固設した軸受ボス 2 7 a と下部ピントル 2 5 に装着した軸受ブッシュ 2 7 b とを有し、軸受ボス 2 7 a と軸受ブッシュ 2 7 b の間に経時硬化性の樹脂材 2 8 を注入しており、樹脂材 2 8 によって軸受ボス 2 7 a と軸受ブッシュ 2 7 b を一体的に固定している。また、シューピース 2 6 の下面には軸受ボス 2 7 a と軸受ブッシュ 2 7 b の間に生じる隙間の下面開口を閉塞する環状のトレイ板 2 9 を設けている。

【 0 0 2 1 】この構成においては、シューピース 2 6 を取り付けしていない状態の船尾船殻 2 2 に中間軸受 2 1 を介して舵軸 2 3 を取り付ける。このとき、舵軸 2 3 に舵板 2 4 を既に固定しておいても良いし、後に取り付けても良い。

【 0 0 2 2 】そして、予めシューピース 2 6 に固設した下部軸受 2 7 の軸受ボス 2 7 a を下部ピントル 2 5 に挿嵌させてシューピース 2 6 を船体固定部材に溶接固定する。さらに、下部ピントル 2 5 に軸受ブッシュ 2 7 b を装着し、軸受ブッシュ 2 7 b を仮止めした状態で軸受ボス 2 7 a と軸受ブッシュ 2 7 b の間に生じる隙間に経時硬化性の樹脂材 2 8 を注入し、樹脂材 2 8 の硬化によって軸受ボス 2 7 a と軸受ブッシュ 2 7 b を一体的に固定する。

【 0 0 2 3 】したがって、シューピース 2 6 を取り付けられない状態で船体に対する舵の装着作業を行うことができ、舵の装着作業の容易化を図ることができる。また、舵板 2 4 と舵軸 2 3 をフランジ形式を用いることなく、溶接等により直接結合することができる。さらに、下部ピントル 2 5 も舵板 2 4 に直接結合することができ、舵構造の簡略化を図り、工期の短縮とコストの低減を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、予め舵軸に装着した状態の軸受ブッシュと船体固定構造物に固定した軸受ボスとを経時硬化性の樹脂材で一体化することにより、舵軸を支承する軸受ブッシュに対して、多

5

くの作業工数とコスト並びに長い工期を要する煩雑な芯出しボーリング加工を施さずとも、軸受ブッシュをその軸心が舵軸の軸心と完全に一致した状態で船体に固定することができる。

【0025】また、シューピースを取り付けない状態で船体に対する舵の装着作業を行うことができ、舵の装着作業の容易化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す船舶用舵の取付構造を示す断面図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す船舶用舵の取付構造を示す断面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施例を示す船舶用舵の取付構造を示す断面図である。

【図4】本発明のさらに他の実施例を示す船舶用舵の取

付構造を示す断面図である。

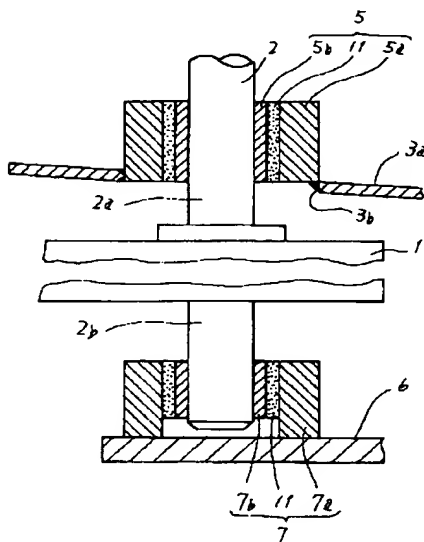
【図5】図4におけるA部の拡大断面図である。

【図6】従来の船舶用舵の取付構造を示す断面図である。

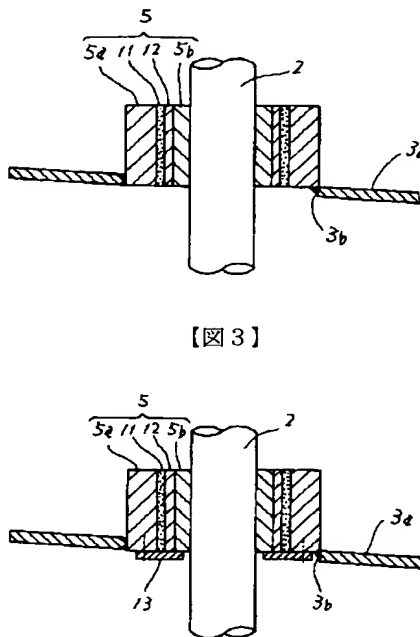
【符号の説明】

2	舵軸
3	船体
3a	船殻
5	中間軸受
10 5a, 7a	軸受ボス
5b, 7b	軸受ブッシュ
6	シューピース
7	下部軸受
11	樹脂材

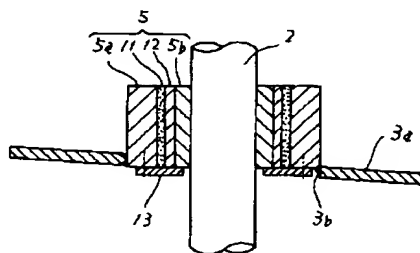
【図1】



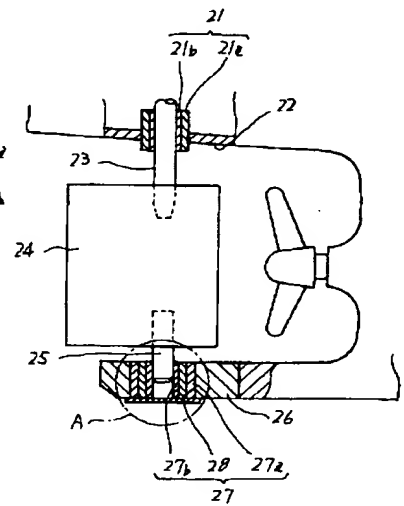
【図2】



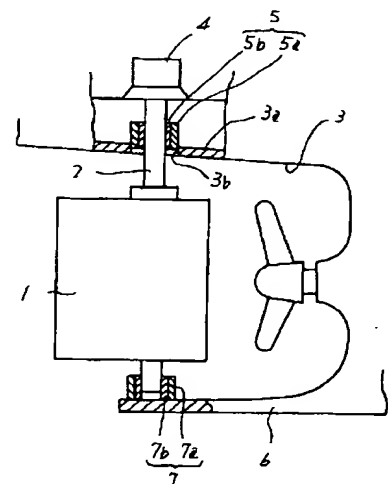
【図3】



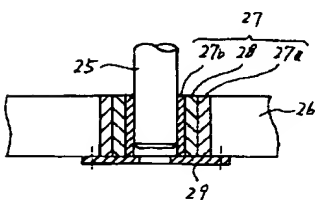
【図4】



【図6】



【図5】



2	舵軸	6	シューピース
3	船体	7	下部軸受
3a	船殻	11	樹脂材
5	中間軸受		
5a, 7a	軸受ボス		
5b, 7b	軸受ブッシュ		